

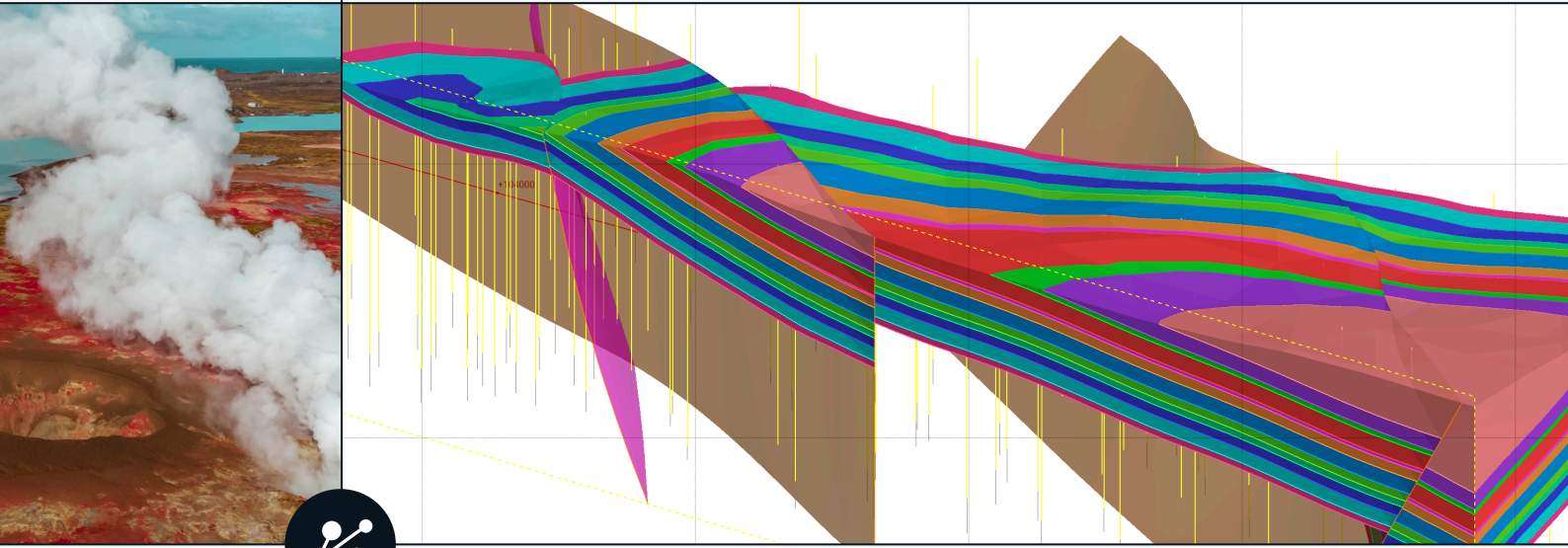
SEEQUENT

Leapfrog Energy

2026.1.0

NUEVO
LANZAMIENTO

Notas de la versión



Leapfrog Geo 2026.1.0 es una versión importante que ofrece un nuevo y potente conjunto de funciones, lo que refuerza nuestra posición como líderes del mercado en interpretación y modelado geológico. Esta versión introduce nuevos flujos de trabajo fundamentales que se centran en tres etapas críticas de la cadena de valor minera: la planificación de perforaciones, el modelado estratigráfico y la estimación.

Con Leapfrog 2026.1.0, puede crear modelos geológicamente más realistas con un mayor control. Nos hemos centrado en sustituir los procesos manuales, lentos y subjetivos, por sistemas eficientes basados en datos, diseñados para ofrecerle una mayor confianza en sus resultados.

Entre las novedades principales destaca un nuevo flujo de trabajo de modelado estratigráfico que reduce de forma drástica las ediciones manuales en geologías complejas. También se incorpora un flujo de trabajo de preparación de datos para el modelado geoestadístico que separa el análisis estadístico y las decisiones clave sobre los datos de las limitaciones del estimador de dominio individual.

Estas mejoras, junto con otras novedades destacadas, como la flexibilización de las reglas para importar cuadrículas magnetoteléuricas de Geotools™, consolidan la posición de Leapfrog Energy como la herramienta imprescindible para crear modelos del subsuelo fiables que impulsen el éxito de los proyectos energéticos.



Índice

1. Características y funcionalidad de Leapfrog	2
1.1. Planificación estratégica y de alta precisión de pozos	2
1.1.1. Planificador de cuadrículas: diseñe campañas estratégicas con patrones de perforación rápidos e interactivos	2
1.1.2. Modo "Collar & Target" (Collar y objetivo): perfore o bjetivos críticos con precisión	3
1.2. Modelado estratigráfico dinámico basado en datos	4
1.2.1. Explorador de datos estratigráficos: construya una base sólida con el análisis interactivo de datos	4
1.2.2. Creación de la secuencia estratigráfica	10
2. Características y funcionalidades de la geoestadística	12
2.1. Presentamos el flujo de trabajo de preparación de datos	12
2.1.1. Preparación de datos centralizada	12
2.1.2. Corrija el sesgo espacial con la desagrupación	12
2.1.3. Defina los umbrales límites con confianza	13
2.1.4. Cree un conjunto de datos de estimación flexible	13
2.1.5. Conéctese sin problemas a su estimador	13
2.2. Selección flexible de la superficie de vetas en orientación variable	14
2.3. Validación precisa del modelo con gráficos de franjas	14
3. Novedades de Leapfrog 2026.1.0	15
3.1. Datos de perforación	15
3.2. Perforación planificada	17
3.3. Modelado y mallas	18
3.4. Secciones transversales	19
3.5. Datos geofísicos	20
3.6. Estimación de recursos	21



1. Características y funcionalidad de Leapfrog

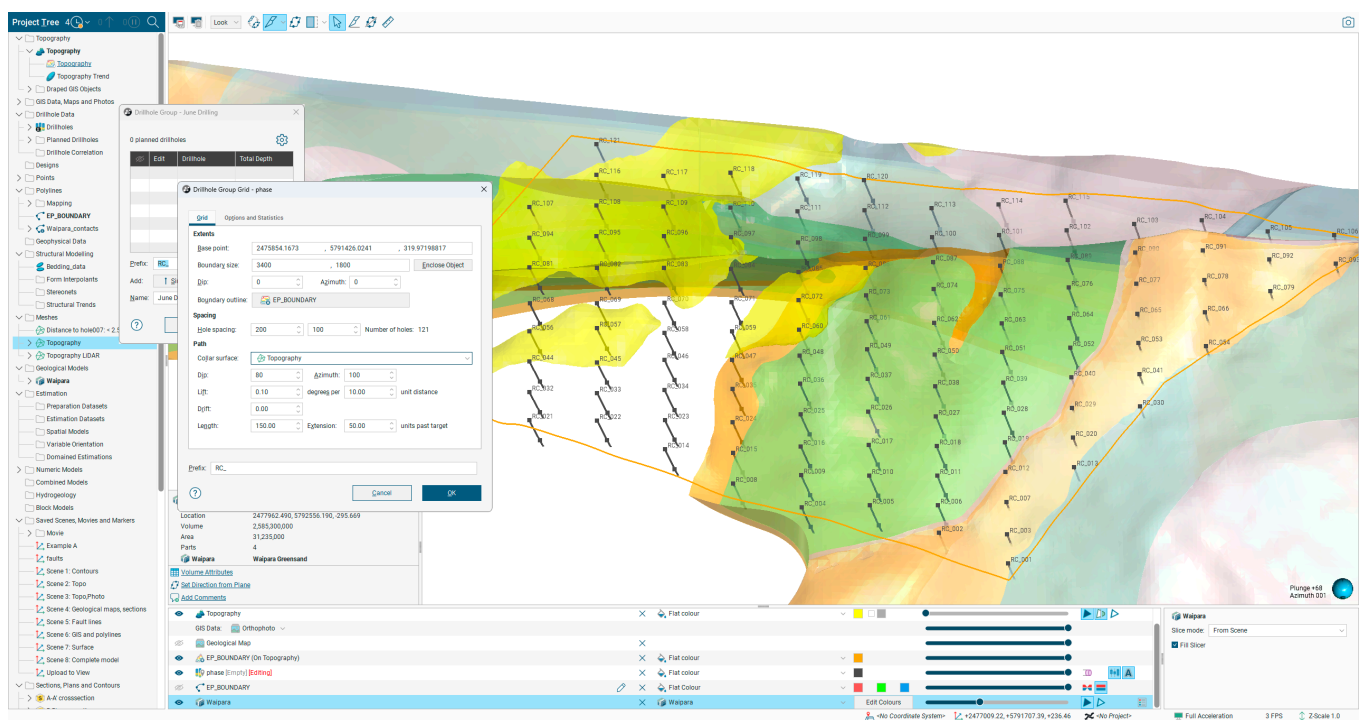
1.1. Planificación estratégica y de alta precisión de pozos

1.1.1. Planificador de cuadrículas: diseñe campañas estratégicas con patrones de perforación rápidos e interactivos

La planificación de campañas de perforación con patrones ha sido, tradicionalmente, un proceso lento y manual, en especial debido a que crea cientos de perforaciones, una por una, para una gran campaña de perforación de recursos. Diseñado para ayudar en esto, el nuevo planificador de cuadrículas le permite generar campañas de perforación con patrones de cuadrícula de forma rápida, y así ahorrar tiempo valioso.

Visualice el espaciado de los pozos planificados con una vista previa de la cuadrícula en tiempo real dentro de la escena. Utilice los controles en pantalla para ajustar las dimensiones y la rotación de la cuadrícula de manera dinámica, lo que hace que todo el proceso de planificación sea visual e intuitivo. Ahora puede establecer los collares planificados en cualquier superficie de su proyecto de manera automática, no solo en la topografía.

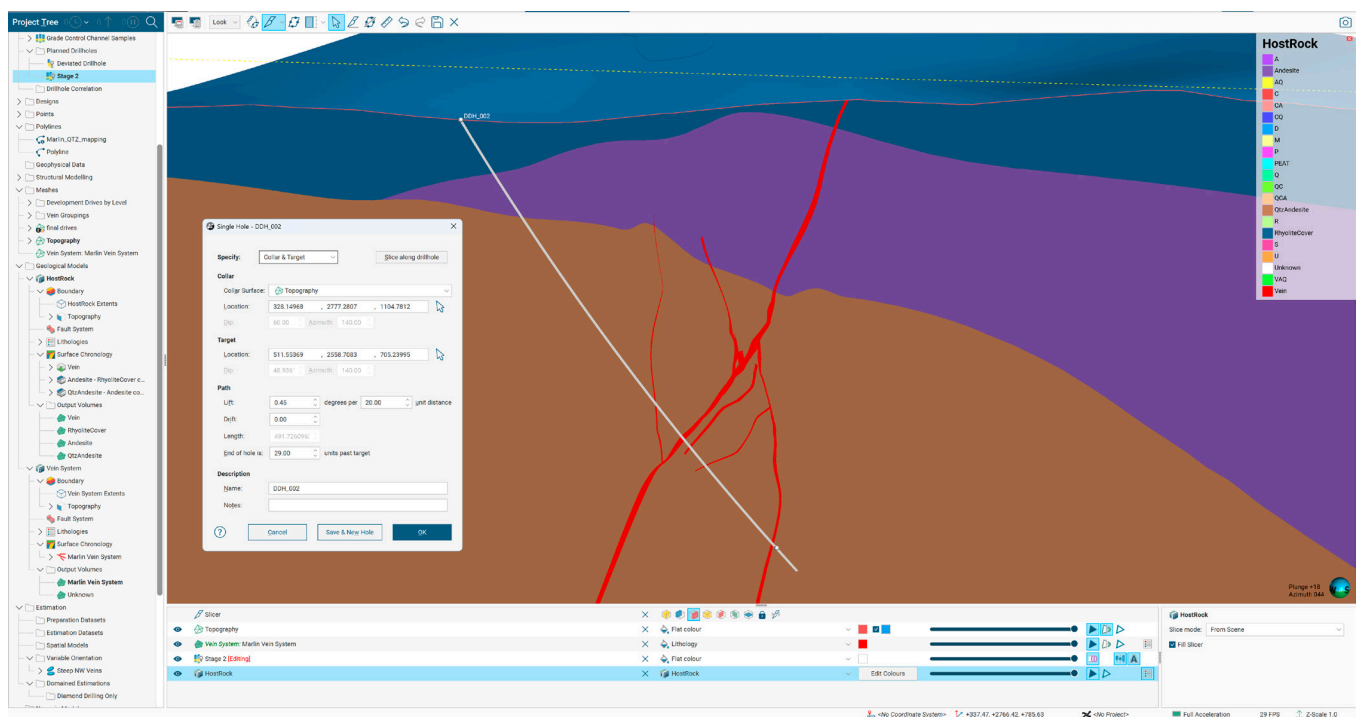
Mantenga su plan de perforación exactamente en el objetivo al restringir los collares planificados dentro de un límite. Basta con que defina un límite utilizando cualquier polilínea cerrada o línea GIS, y Leapfrog generará collares solo dentro de esa área. Una vez configurada la cuadrícula, las estadísticas de los pozos se actualizan de forma automática, incluido el número de pozos, la longitud total, la longitud mínima, la longitud máxima y la longitud media. Puede configurar el nombre predeterminado de los pozos para que se ajuste a las convenciones del sitio, con opciones para secuenciar los nombres línea por línea o en orden alternante (alternando la dirección fila por fila). Aunque la función de cuadrícula está diseñada para la planificación masiva, cada pozo mantiene su capacidad de edición total. Tras crear los pozos de forma masiva a una distancia establecida, la ubicación y el objetivo de cada uno se pueden ajustar de forma individual, lo que proporciona la flexibilidad necesaria para perfeccionar y modificar el plan según sea necesario.



1.1.2. Modo "Collar & Target" (Collar y objetivo): perfore objetivos críticos con precisión

Cuando se dispone de una ubicación de plataforma de perforación limitada y un objetivo geológico específico, el modo "Collar & Target" (Collar y Objetivo) proporciona el control que necesita. El modo "Collar & Target" es uno de los tres modos de planificación de perforaciones individuales de Leapfrog Geo, cada uno adecuado para un escenario de planificación diferente:

- En el modo Collar, se planifican los pozos a partir de un collar fijo con un buzamiento y un azimut establecidos.
- En el modo Target, se fija la ubicación del objetivo y el collar se proyecta hacia atrás hasta la superficie de collar seleccionada.
- En el modo "Collar & Target", se fijan tanto el collar como el punto objetivo en 3D, y Leapfrog calcula de forma automática el buzamiento y el azimut necesarios para conectarlos.



El modo "Collar & Target" está diseñado para tener en cuenta los desafíos de perforación del mundo real. Cuando se espera una desviación natural, puede aplicar elevación y deriva, y Leapfrog ajustará la trayectoria inicial para garantizar que el pozo intercepte el objetivo. Para la perforación en abanico, establezca en cero la desviación del collar entre pozos sucesivos dentro de los valores predeterminados del pozo. Esto coloca múltiples pozos en el mismo punto de collar. Todo el flujo de trabajo es interactivo y flexible. Coloque las ubicaciones del collar y el objetivo apuntando y haciendo clic de manera directa en la escena y establezca la elevación del collar desde cualquier superficie de su proyecto, no solo desde la topografía. Para un control máximo, en este modo los puntos de collar y objetivo se bloquean de forma independiente, con ello puede refinar un punto sin mover el otro por error y perder su posición.

1.2. Modelado estratigráfico dinámico basado en datos

Esta versión introduce un nuevo flujo de trabajo fundamental para el modelado geológico en Leapfrog, diseñado para ayudarle a dominar estratigrafías complejas y crear modelos geológicamente realistas.

1.2.1. Explorador de datos estratigráficos: construya una base sólida con el análisis interactivo de datos

Hemos adoptado un enfoque centrado en los datos para el modelado estratigráfico, e incorporamos una nueva interfaz del explorador de datos estratigráficos. Esto establece las bases de preparación de datos necesarias para el modelado estratigráfico, lo que garantiza que los modelos posteriores se construyan sobre conjuntos de datos de entrada estructurados y coherentes.

El análisis de conjuntos de datos se puede realizar en varios niveles: en un modelo geológico, en un bloque de falla o en la geología refinada dentro de un modelo geológico. El análisis multinivel permite a los geocientíficos a examinar los datos con la resolución adecuada sin duplicar esfuerzos, con lo cual es posible crear un único flujo de trabajo que se adapta a diferentes contextos estructurales.

La garantía de calidad anticipada permite detectar los errores antes de que se propaguen a las superficies y a los modelos geológicos, donde su diagnóstico y corrección resultan mucho más costosos y requieren más tiempo.

The screenshot shows the 'Stratigraphic Data Explorer' window. It features a left-hand navigation pane with 'Stratigraphic' and 'Thickness' tabs. The 'Stratigraphic' tab is active, displaying a legend for lithologies and a 'Compositing' section with options for 'Simple', 'Plane', and 'Structural Form'. The main area is divided into two tables: 'Layer Statistics' and 'Contact Statistics'.

Number of holes: 202
Number of valid holes: 154

Layer Statistics

Unit	Count	Coverage %	Thickness					Missing	Pinch Out
			Min	Max	Mean	Median	Std		
Gravel	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	154	0
Upper Shale	14	9.09	80.67	89.96	86.73	87.83	2.83	140	0
Upper Banded Iron Formation	21	13.64	26.32	30.61	28.77	29.2	1.1	133	0
Middle Shale	26	16.88	87.19	101.85	96.83	97.62	3.08	128	0
Upper Carbonate	42	27.27	16.61	19.93	19.09	19.4	0.77	112	1
Lower Banded Iron Formation	44	28.57	50.28	60.29	57.08	58.01	2.41	110	0
Lower Shale	52	33.77	75.18	91.8	84.9	85.57	4.17	102	0
Upper Basalt	64	41.56	39.87	51.34	47.09	47.21	2.38	90	0
Lower Carbonate	74	48.05	32.6	41.18	37.22	37.51	2.01	80	0
Middle Basalt	80	51.95	49.4	60.42	56.07	56.46	2.89	74	0
Sandstone	93	60.39	63.04	84.31	73.93	74.72	4.76	61	0
Lower Basalt	120	77.92	31.95	44.77	37.22	37.32	2.18	34	0
Granite	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	154	0

Contact Statistics

Contact	Count	Coverage %	Missing
Upper Shale - Gravel	14	9.09	140
Upper Banded Iron Formation - Upper Shale	21	13.64	133
Middle Shale - Upper Banded Iron Formation	27	17.53	127
Upper Carbonate - Middle Shale	42	27.27	112
Lower Banded Iron Formation - Upper Carbonate	44	28.57	110
Lower Shale - Lower Banded Iron Formation	52	33.77	102
Upper Basalt - Lower Shale	64	41.56	90
Lower Carbonate - Upper Basalt	74	48.05	80
Middle Basalt - Lower Carbonate	80	51.95	74
Sandstone - Middle Basalt	93	60.39	61
Lower Basalt - Sandstone	120	77.92	34
Granite - Lower Basalt	154	100.0	0

Buttons at the bottom: Cancel, OK, Build Sequence.

1.2.1.1. Definición de la estratigrafía y cálculo de estadísticas

Dado que el proceso de preparación de datos se registra en el objeto "Explorador de datos estratigráficos", las decisiones tomadas (qué unidades, qué litologías transversales, qué reglas de composición) son transparentes y trazables. Esto es fundamental para las presentaciones reglamentarias, la revisión por pares y los traspasos de proyectos.

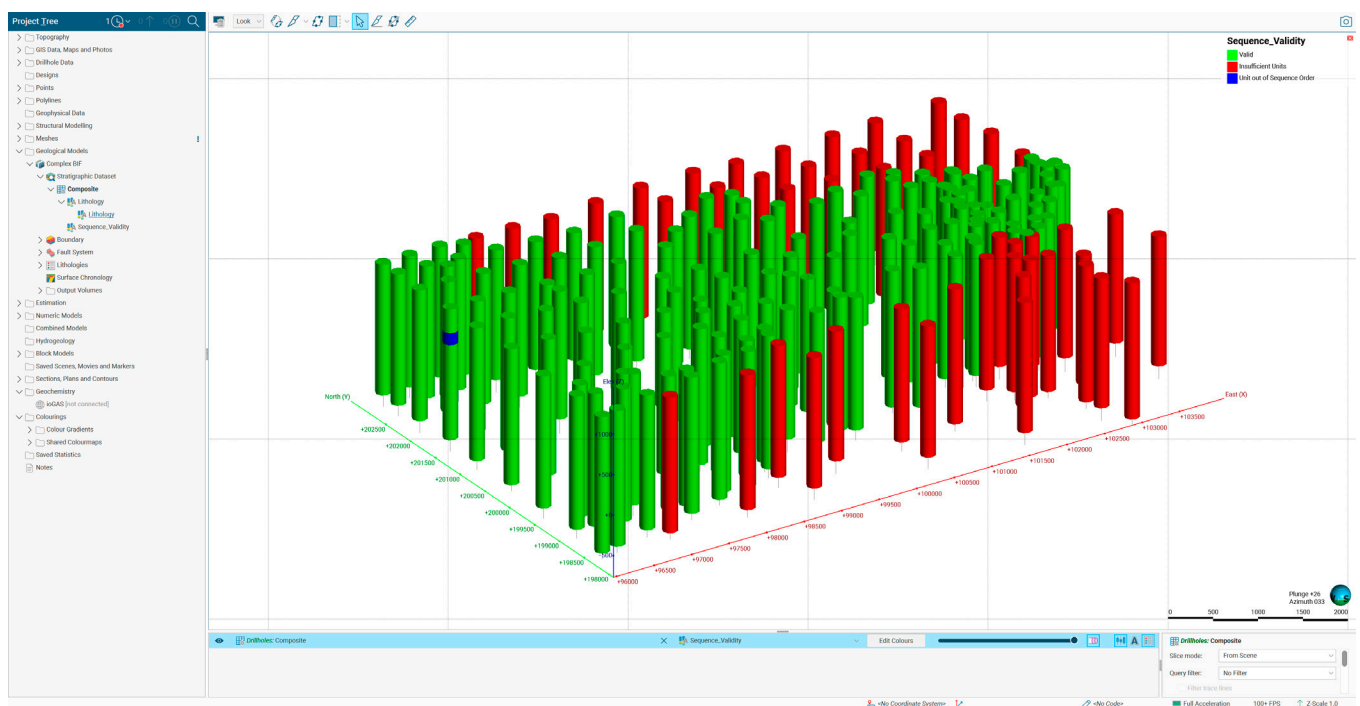
Dentro del explorador de datos estratigráficos, comience por crear la estratigrafía deseada al seleccionar unidades de la perforación de origen elegida en el modelo geológico. Defina cualquier litología transversal o intrusiva para que el análisis pueda tenerla en cuenta para determinar la validez de los datos de entrada, así como de calcular las estadísticas. Una vez definidas, el explorador calcula las estadísticas basándose en los datos de perforación originales. Puede utilizar la opción de composición integrada para limpiar con rapidez los datos de entrada y obtener los mejores resultados de modelado. Esto se asemeja a la opción "Simplificar compósito por categoría" disponible a nivel de perforación.

1.2.1.2. Validación de perforaciones

Tras seleccionar las litologías para la definición de la secuencia estratigráfica, el explorador de datos muestra el recuento de perforaciones incluidas en el análisis y el número de perforaciones válidas. Un pozo es válido si tiene un contacto válido, no contiene unidades repetidas y sigue el orden estratigráfico definido por las litologías elegidas. Estas comprobaciones garantizan un análisis estadístico preciso de las unidades; sin ellas, los resultados podrían estar sesgados.

La invalidación categorizada proporciona información útil que lo orienta hacia la acción correctiva adecuada, ya sea volver a registrar, comprobar si hay errores en la introducción de datos o identificar una complejidad geológica real, como fallas.

Puede investigar los pozos no válidos en una columna de la tabla de compósitos del explorador de datos estratigráficos, donde se detallan los diferentes tipos de error. También puede visualizar los pozos no válidos en la escena 3D para comprender si los problemas son localizados (lo que sugiere un problema de datos en un área específica) o generalizados (lo que sugiere una complicación estructural o un problema de definición de secuencia), un contexto espacial imposible de obtener solo a partir de las tablas. Cuando se invalida un pozo, se excluye de los resúmenes estadísticos y de la generación de artefactos. La columna se actualiza cuando los cambios en los datos de entrada validan los pozos que habían sido invalidados.



1.2.1.3. Estadísticas calculadas

El explorador de datos calcula de forma automática estadísticas clave para los contactos de las unidades medidas, incluido el recuento de contactos, el porcentaje de cobertura, el mínimo, el máximo, la media, la desviación estándar, los contactos faltantes y los acñamientos (pinch outs).

La desviación estándar, como indicador de consistencia, es de especial utilidad. Una desviación estándar elevada para el espesor de una unidad indica o bien una variabilidad geológica genuina (por ejemplo, un depósito canalizado) o bien problemas de calidad de los datos. En cualquier caso, indica que esta unidad requiere mayor atención durante el modelado.

El porcentaje de cobertura revela de inmediato el grado de restricción de cada unidad en todo el dominio del modelo. Una unidad con un 30 % de cobertura se comportará de forma muy diferente durante la interpolación que una con un 90 % de cobertura. Saber esto de antemano permite establecer expectativas adecuadas y orienta las decisiones sobre dónde la recopilación de datos adicionales (perforación de relleno) tendría mayor impacto.

La información previa al modelado le permite tomar decisiones fundamentadas sobre la estrategia de modelado antes de comprometerse con una generación de superficies que requiera un gran esfuerzo computacional. Por ejemplo, le proporciona contexto adicional antes de decidir si una unidad con una cobertura muy baja debe modelarse como una capa continua o tratarse de otra manera.

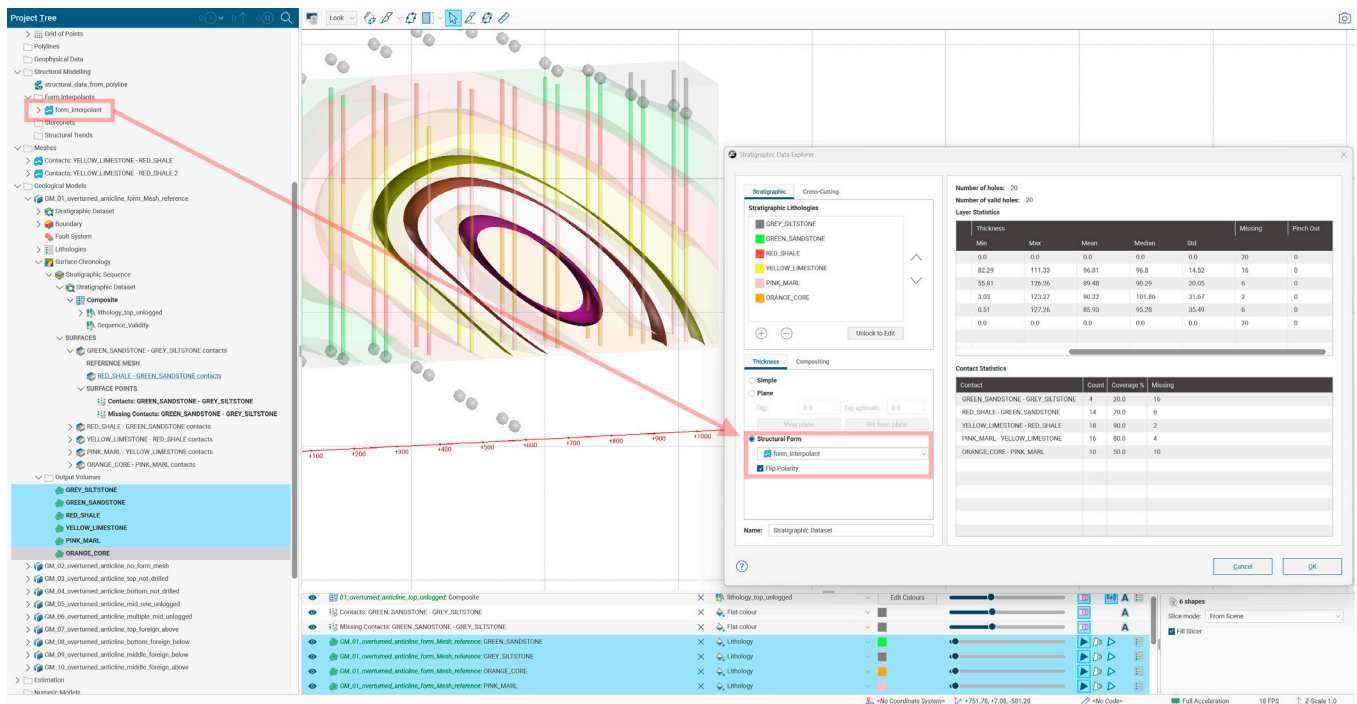
1.2.1.4. Métodos de cálculo del espesor de las unidades

El explorador de datos estratigráficos ofrece más de un método para calcular el espesor real de la unidad. Como geólogos, sabemos que las profundidades de inicio y fin de una unidad pueden no representar su espesor real.

Plano simple: el explorador de datos estratigráficos calcula los espesores de las capas como si todas las capas de roca estuvieran inclinadas en un único ángulo fijo determinado por usted. En lugar de utilizar las longitudes brutas de los intervalos de los pozos, calcula el espesor de cada capa medido de forma perpendicular a sus límites. Utiliza una ecuación que tiene en cuenta el ángulo del pozo y el ángulo del plano de referencia. Este método es eficaz en estratos con un buzamiento constante.

Forma estructural: el explorador de datos calcula los espesores de las capas mediante una orientación variable que cambia a lo largo del área del proyecto, definida por un interpolante de forma o una tendencia estructural. Para cada intervalo de perforación, el cálculo busca la orientación local (buzamiento y azimut) de su interpolante de forma o tendencia estructural en esa ubicación específica y calcula el espesor real con esa orientación local. Esto significa que el ángulo de referencia cambia de un punto a otro en función de su modelo estructural, en lugar de utilizar un único ángulo fijo en todas partes. Recomendado cuando sus capas geológicas tienen una orientación variable a lo largo del área del proyecto, por ejemplo:

- **Geología plegada:** capas que se curvan y cambian la dirección del buzamiento.
- **Estructuras complejas:** áreas donde la orientación varía de manera significativa.
- **Cuando se dispone de buenos datos estructurales:** interpolantes de forma o tendencias estructurales existentes que modelan con precisión la geometría de la capa.



El cálculo del espesor (forma plana o estructural) corrige un sesgo fundamental en los datos brutos de los pozos. En geologías con buzamiento o plegamientos, el espesor aparente de los intervalos de perforación sobreestima el espesor real de la capa de forma sistemática. Corregir esto antes de la generación de superficies significa que las superficies de desplazamiento se posicionan sin errores desde el principio, en lugar de requerir un ajuste manual.

1.2.1.5. Estadísticas de contacto

El explorador de datos estratigráficos proporciona estadísticas de contacto detalladas para todos los contactos estratigráficos de su conjunto de datos que se ajusten a la secuencia estratigráfica definida. El recuento y la cobertura se calcularán a partir de los pozos válidos incluidos en el análisis. Estas estadísticas de contacto pueden ser útiles para ayudar a determinar qué superficie podría servir como la mejor superficie de referencia al pasar a la siguiente fase de modelado de la secuencia estratigráfica.

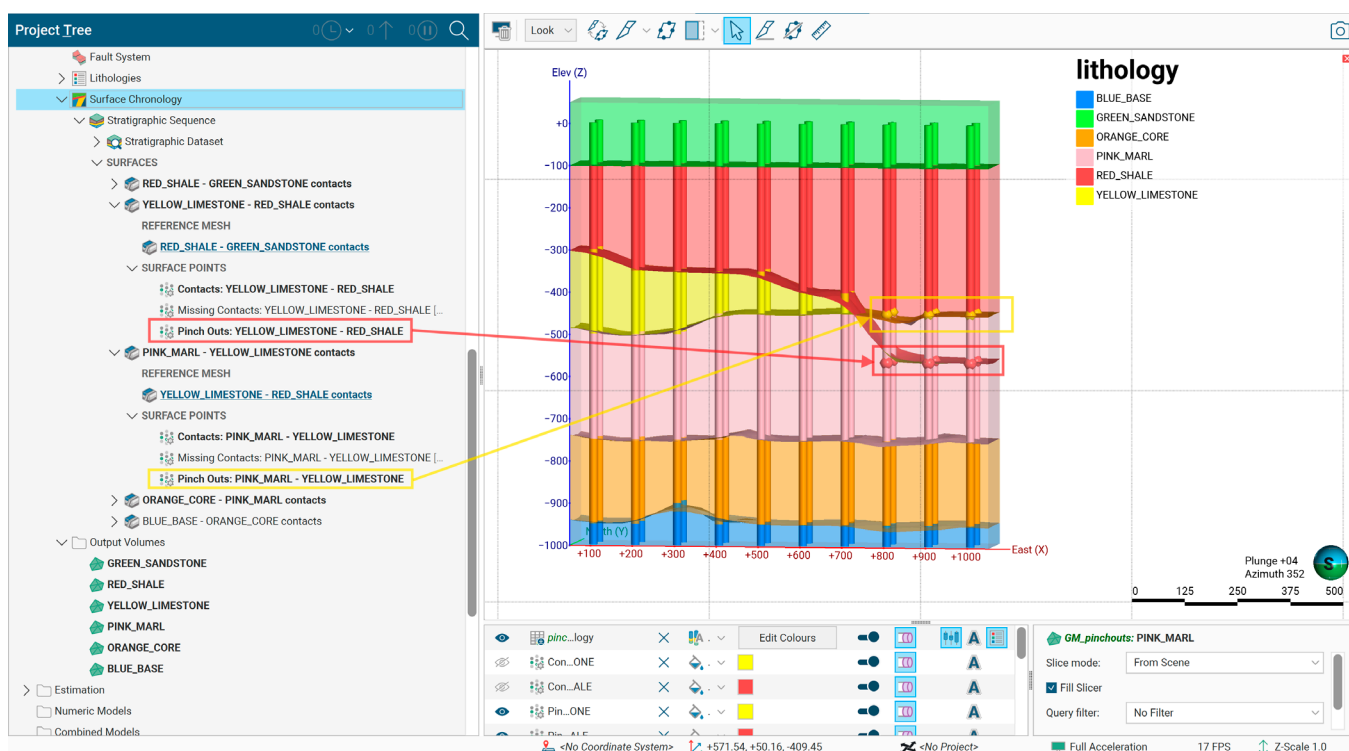
Esto hace que la selección de una superficie de referencia pase de ser una decisión subjetiva a una basada en datos. Además, las estadísticas de contacto proporcionan a los geocientíficos el lenguaje y los datos necesarios para comunicar la fiabilidad del modelado a las partes interesadas. Una conversación del tipo: "El contacto A-B tiene una cobertura del 95 % y producirá una superficie bien definida, mientras que el contacto D-E tiene una cobertura del 20 % y conlleva una incertidumbre significativa" impulsa una toma de decisiones más informada.

1.2.1.6. Puntos de acuñamiento (pinch out)

El explorador de datos estratigráficos también generará un objeto de puntos de acuñamiento anidado bajo las respectivas superficies en el árbol del proyecto. Estos conjuntos de puntos 3D marcan dónde las capas geológicas desaparecen en los datos de perforación para cada superficie modelada y sirven como entradas para las superficies de contacto. Utilizando el método de espesor elegido durante el análisis, el algoritmo estima los contactos de la capa acuñada y coloca nuevos puntos de control en la trayectoria del pozo que garantizan que la desaparición se produzca en esa ubicación precisa. Cuando se utilizan

como datos de entrada para las superficies de contacto en su modelo geológico, estos puntos de acuñamiento definen los límites de la capa donde esta ha desaparecido, lo que mejora el comportamiento de su modelo en estratigrafías complejas.

Cuando falta una capa entre dos capas vecinas previstas en un pozo, el algoritmo calcula los contactos de la capa que falta. Por ejemplo, si la secuencia debe ser $A \rightarrow B \rightarrow C$, pero solo se encuentra A por encima de C, el contacto superior de B se sitúa en el punto medio del intervalo C o en el espesor interpolado, el que sea menor; el contacto inferior de B se sitúa en la parte superior del intervalo C, posición que se ajusta mediante la resta del espesor esperado del intervalo B siempre que existan datos. Las coordenadas X e Y del pozo se calculan utilizando el desurveyor a fin de tener en cuenta la desviación. Este enfoque integra los límites de las capas y las estimaciones de espesor para posicionar puntos de contacto lógicos y mejorar así el modelado geológico.



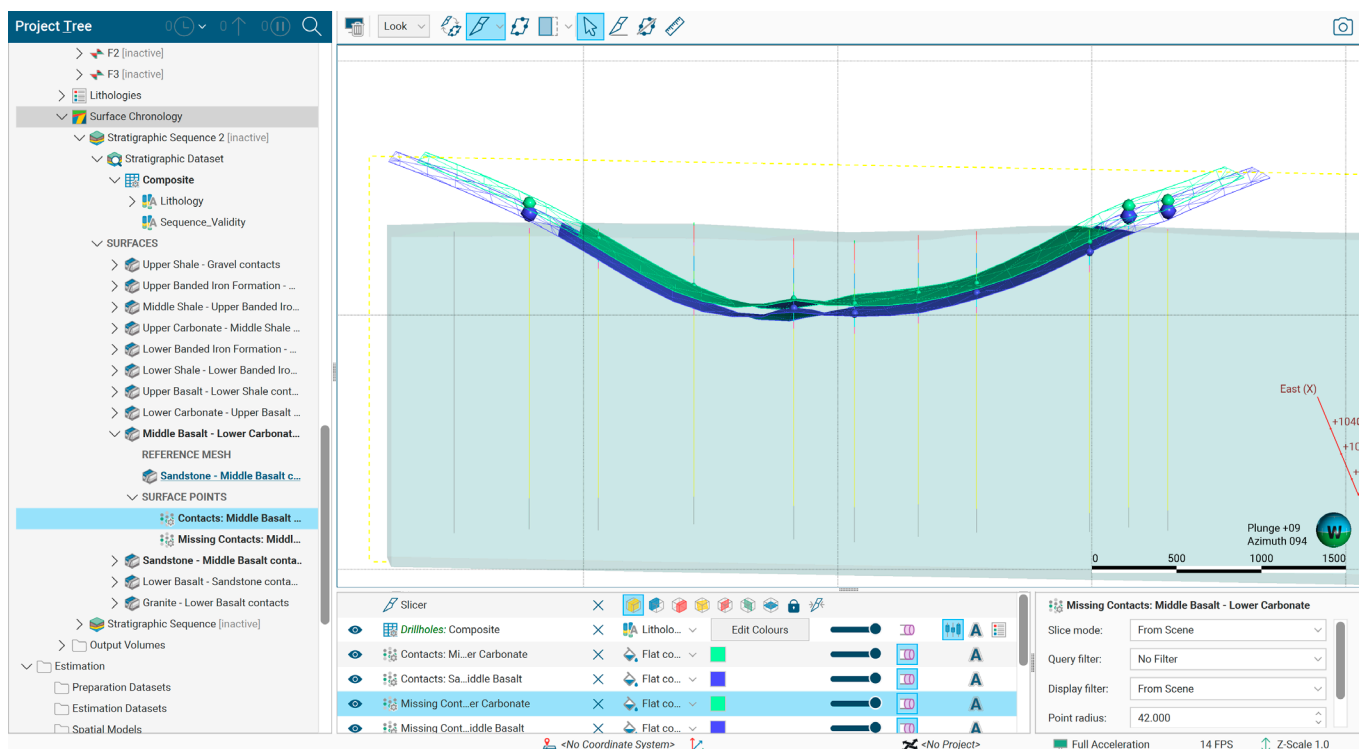
1.2.1.7. Contactos faltantes

Se produce un contacto faltante cuando la secuencia estratigráfica espera ciertos límites de capa, pero los datos del pozo carecen de ellos. A diferencia de un acuñamiento, que es una desaparición lateral de una capa, los contactos faltantes suelen deberse a que el pozo no alcanza suficiente profundidad, comienza dentro de una unidad por debajo de la parte superior de la secuencia estratigráfica definida o a que faltan intervalos de datos registrados. Los "contactos faltantes" se generan como un conjunto de puntos 3D anidado bajo cada superficie.

Por ejemplo, si su secuencia es $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$, pero un pozo registra solo A, B y C antes de terminar, entonces "faltan" los contactos C/D y D/E. Es probable que existan a mayor profundidad, pero que el pozo no los haya encontrado. El explorador de datos estratigráficos gestiona tres escenarios para los contactos faltantes:

- **Contactos faltantes por encima del collar:** cuando el pozo comienza dentro de una capa distinta a la primera litología de su secuencia, el explorador de datos trabaja hacia atrás a partir del primer contacto conocido. Utiliza el espesor, el espesor medio o la interpolación de distancia inversa en 3D de perforaciones cercanas para estimar a qué distancia por encima del primer intervalo registrado se encuentra cada contacto faltante. Si la estimación se encuentra por encima del collar (superficie del suelo), extrapola la trayectoria del pozo hacia arriba utilizando la dirección tangencial en el collar para situar el punto en el espacio 3D.
- **Contactos faltantes por debajo del final del pozo:** cuando el pozo termina antes de intersectar capas más profundas de la secuencia definida, el algoritmo trabaja hacia adelante a partir del último contacto conocido. Estima cada contacto sucesivo sumando el espesor interpolado o medio de cada capa ausente a la profundidad del contacto anterior. Si los contactos se sitúan por debajo de la profundidad máxima del pozo, extrapola la trayectoria del pozo hacia abajo utilizando la tangente en el fondo para proyectar la ubicación del punto.
- **Contactos faltantes dentro de la secuencia:** cuando hay un hueco en el medio (por ejemplo, el pozo muestra A, B y luego salta a E), el algoritmo coloca los contactos de las capas faltantes (C/D y D/E) dentro del intervalo conocido. Calcula el espacio entre los dos contactos conocidos, utiliza espesores interpolados para las unidades que faltan y escala estos espesores de manera proporcional para ajustarlos al espacio. Esto distribuye los puntos de contacto estimados de forma razonable entre los límites conocidos. El algoritmo incluye medidas de seguridad: si faltan más de dos contactos consecutivos, no realiza la interpolación debido a la alta incertidumbre. También evita colocar puntos de contacto dentro de intervalos donde se registraron datos, lo que evita contradicciones con las observaciones registradas.

Se estiman puntos 3D para cada contacto que falta, incluidos atributos como el ID del pozo, la profundidad y el nombre del contacto (por ejemplo, "D - C" para el contacto entre las capas D y C). Estos puntos sirven como entradas predeterminadas para construir superficies de contacto, lo que le ayuda a delimitar su modelo geológico en áreas donde los datos de los pozos están incompletos.



Los puntos de contacto ausentes y de acuñaamiento (*pinch-out*) generados mediante algoritmos proporcionan restricciones de superficie precisamente en las ubicaciones donde faltan datos, que es donde las superficies son más propensas a un comportamiento poco realista. Sin ellos, los geocientíficos deben colocar puntos de control de forma manual, un proceso lento, subjetivo y difícil de mantener a medida que los modelos evolucionan.

1.2.2. Creación de la secuencia estratigráfica

Tras un exhaustivo interrogatorio y análisis de los datos, ya está listo para construir sus superficies estratigráficas. Los datos definidos en el explorador de datos estratigráficos sirven de base para la construcción de superficies en su modelo geológico mediante la función "Build Sequence" (Generar secuencia).

1.2.2.1. Funciones del generador de secuencias

El generador de secuencias le permite modelar todas sus superficies estratigráficas en una sola ubicación. Los valores predeterminados basados en la exploración de datos hacen que la primera generación de superficies ya sea geológicamente razonable, en lugar de partir de parámetros arbitrarios. Esto desplaza su esfuerzo de la construcción al refinamiento, un uso mucho más productivo del tiempo de los expertos.

Aquí puede elegir modelar superficies por encima o por debajo de una unidad, según sus preferencias, pero su primera decisión crítica es seleccionar la malla de referencia principal que representará la forma de la estratigrafía en todo el modelo. Elegir la superficie más fundamentada, identificada durante el análisis del explorador de datos estratigráficos, es un buen punto de partida. La selección objetiva de la superficie de referencia sustituye lo que a menudo es una decisión subjetiva o basada en la experiencia. Al cuantificar el número de contactos y la cobertura de cada límite estratigráfico, el explorador de datos y el generador de secuencias ofrecen una recomendación basada en la evidencia sobre qué superficie debe servir de anclaje al modelo.

Stratigraphic Sequence

Surfaces Surfacing

Control: Contacts Below Contacts Above

Primary Stratigraphic Reference Mesh: Granite - Lower Basalt

	Lithology		Surface Type	Missing Contacts	Reference Mesh	Min	Max	Pinch Out	Override Analysis Default...
	Gravel	Lithology Above	Deposit	<input checked="" type="checkbox"/>	Surface Below	Unconstrained	Unconstrained		
	Upper Shale		Deposit	<input checked="" type="checkbox"/>	Surface Below	88.75	91.88		<input type="checkbox"/>
	Upper Banded Iron Formation		Deposit	<input checked="" type="checkbox"/>	Surface Below	28.12	30.62		<input type="checkbox"/>
	Middle Shale		Deposit	<input checked="" type="checkbox"/>	Surface Below	99.38	101.88		<input type="checkbox"/>
	Upper Carbonate		Deposit	<input checked="" type="checkbox"/>	Surface Below	0	21.25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lower Banded Iron Formation		Deposit	<input checked="" type="checkbox"/>	Surface Below	58.12	61.88		<input type="checkbox"/>
	Lower Shale		Deposit	<input checked="" type="checkbox"/>	Surface Below	86.88	91.88		<input type="checkbox"/>
	Upper Basalt		Deposit	<input checked="" type="checkbox"/>	Surface Below	48.12	53.75		<input type="checkbox"/>
	Lower Carbonate		Deposit	<input checked="" type="checkbox"/>	Surface Below	36.25	41.88		<input type="checkbox"/>
	Middle Basalt		Deposit	<input checked="" type="checkbox"/>	Surface Below	57.5	63.75		<input type="checkbox"/>
	Sandstone		Deposit	<input checked="" type="checkbox"/>	Surface Below	70.62	85.62		<input type="checkbox"/>
	Lower Basalt		Deposit		<Primary Reference Mesh>	36.88	50.62		<input type="checkbox"/>
	Granite	Lithology Below				Unconstrained	Unconstrained		

Name: Stratigraphic Sequence

Buttons: ? Cancel OK

Esta malla sirve como referencia base para la estratigrafía y tiene una importancia crítica, ya que sustenta todos los controles de espesor y todas las demás superficies se desplazan a partir de ella. Elegir el contacto mejor documentado como referencia mejora el comportamiento de todo el paquete estratigráfico, no solo de una superficie.

Puede decidir si desea modelar las superficies como de tipo erosivo o de depósito. Las litologías elegidas aparecen a la izquierda del cuadro de diálogo, con las unidades superior e inferior indicadas. Los espesores de las unidades superior e inferior aparecen sin restricciones porque carecen de la intersección completa para obtener estadísticas de espesor precisas.

Los espesores mínimo y máximo de la exploración de datos definen los desplazamientos de superficie que controlan el espesor de la unidad modelada. La columna de malla de referencia muestra qué superficie se utiliza en las proyecciones de desplazamiento. Una opción incluye "contactos faltantes" en las superficies para restringir las superficies en trayectorias de perforación que carecen de los contactos modelados. También puede incluir puntos de acuñamiento; si se seleccionan, el espesor mínimo desciende a cero, lo que permite que la capa desaparezca en el modelo.

Se pueden anular los valores predeterminados del análisis para aplicar diferentes controles de espesor a las unidades. El ajuste fino individual conserva la flexibilidad que el modelado experto requiere para áreas complejas, lo que garantiza que el flujo de trabajo no sacrifique el control en aras de la comodidad.

El generador de secuencias produce un conjunto completo de superficies personalizables en el modelo geológico. Cada superficie (erosión o depósito) se puede editar de forma individual, y se pueden añadir puntos estructurales u otras entradas según sea necesario.

Las superficies también se pueden editar de forma masiva, lo que permite realizar ajustes a gran escala y ajustar con precisión superficies individuales según sea necesario. La edición masiva permite realizar pruebas rápidas de escenarios, por ejemplo, cambiar la malla de referencia o ajustar las restricciones de espesor en todas las superficies de forma simultánea para evaluar el impacto de diferentes supuestos de modelado.

La gestión centralizada de superficies en un único cuadro de diálogo elimina la carga cognitiva que supone gestionar docenas de superficies individuales repartidas por diferentes partes del árbol del proyecto. Para una estratigrafía de 15 unidades, esto podría suponer gestionar más de 14 superficies. Hacerlo de forma individual no solo es lento, sino que también es propenso a errores.

En conjunto, estas ventajas representan un cambio de un modelado geológico artesanal y manual a un flujo de trabajo sistemático, basado en datos y auditable, que ofrece una respuesta más rápida, una mayor calidad del modelo, una mejor comunicación y un riesgo reducido.

Dado que el explorador y el generador de secuencias están vinculados a los datos de origen, los cambios en los datos de perforación (nuevos pozos, intervalos registrados de nuevo, collares corregidos) se propagan a lo largo del flujo de trabajo. Las estadísticas se actualizan, se reevalúa la validez, se regeneran los puntos de contacto faltantes o de acuñamiento, y se pueden reconstruir las superficies.

2. Características y funcionalidades de la geoestadística

2.1. Presentamos el flujo de trabajo de preparación de datos

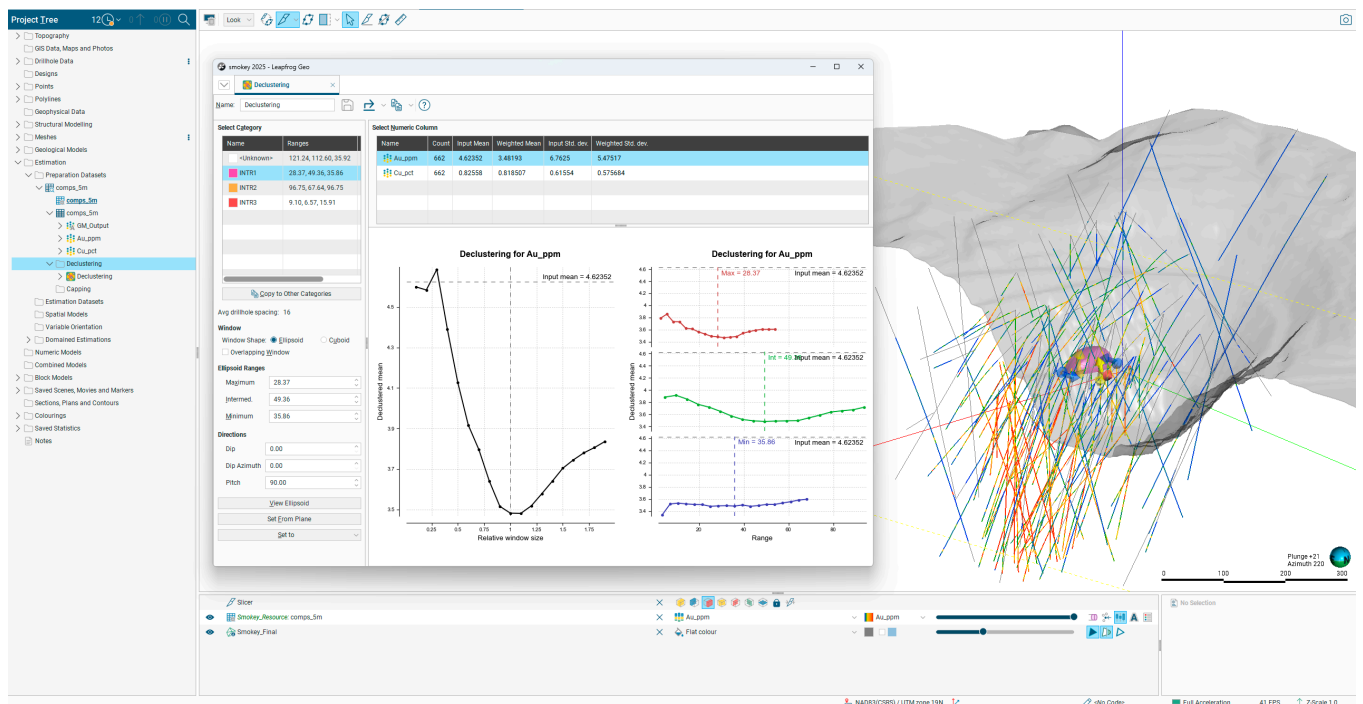
Estamos encantados de lanzar un cambio importante en el flujo de trabajo de Leapfrog Edge. El nuevo flujo de trabajo de preparación de datos separa el análisis estadístico y las decisiones clave sobre los datos, como la desagrupación y la limitación, de las restricciones del estimador de dominio individual. En su lugar, proporciona herramientas para realizar estas tareas en conjuntos de datos categorizados completos mediante un proceso único y cohesionado. En combinación con nuestra nueva herramienta de comparación de composición, los cambios en la preparación de datos suponen un paso importante hacia la creación de nuevos flujos de trabajo escalables y flexibles para el modelado de proyectos de recursos complejos con múltiples dominios y elementos.

2.1.1. Preparación de datos centralizada

Your journey starts in the preparation datasets folder. This is your dedicated space to import the point, assay, or composite table you intend to prepare for resource modelling. All subsequent data preparation steps are organised here, providing a clear and auditable starting point for your entire project.

2.1.2. Corrija el sesgo espacial con la desagrupación

En la nueva carpeta de desagrupación, corrija el sesgo espacial mediante un análisis optimizado, por dominio, de los pesos de desagrupación. A continuación, puede comparar diferentes estrategias de desagrupación con facilidad y generar informes sobre múltiples escenarios para respaldar su flujo de trabajo de validación.



2.1.3. Defina los umbrales límites con confianza

La carpeta dedicada a la limitación es donde puede tomar decisiones informadas y justificables sobre el ajuste de valores extremos. Defina sus umbrales con confianza utilizando una gama de herramientas analíticas, incluidos gráficos de probabilidad de contenido de metales por ley con interacción 3D completa para obtener una mayor comprensión espacial.



Una nueva y potente función de comparación de límites le permite cotejar de manera estadística los datos originales con todos los escenarios de límites, uno al lado del otro, con un conjunto completo de análisis para cuantificar e informar sobre el impacto de los umbrales límites considerados.

2.1.4. Cree un conjunto de datos de estimación flexible

El conjunto de datos de estimación, resultado de las selecciones de limitación y desagrupación, contiene los datos preparados, listos para el modelado de recursos. Esto proporciona una forma más flexible y escalable de gestionar los valores de los datos de entrada en estimadores de múltiples dominios, en caso de que se actualicen los datos de perforación o se produzcan cambios en su flujo de trabajo de preparación de datos.

2.1.5. Conéctese sin problemas a su estimador

Por último, su conjunto de datos de estimación preparado está listo para su uso. Para aprovechar el conjunto de datos de estimación, selecciónelo en el menú desplegable de valores numéricos cuando cree un nuevo estimador de dominio. Esto crea un vínculo directo entre el conjunto de datos de estimación y el estimador de dominio para garantizar una transición fluida y resistente a los errores desde la preparación de datos hasta la estimación de recursos.

2.2. Selección flexible de la superficie de vetas en orientación variable

Con Leapfrog 2026.1.0, dispone de mayor control y flexibilidad al utilizar objetos de veta como entradas en orientación variable. Ahora puede seleccionar qué superficies de un sistema de vetas (el techo, el muro o ambos) se utilizan para influir en su orientación variable. Esta mejora proporciona resultados de orientación variable más representativos y personalizados, en especial en geometrías de vetas complejas.

La nueva opción aparece en el cuadro de diálogo de orientación variable cuando se selecciona una veta, y se integra a la perfección en su flujo de trabajo actual. Al ofrecerle un control directo sobre las superficies de entrada, puede asegurarse de que la orientación de sus datos se vea influida con exactitud según lo previsto.

En los proyectos creados antes de Leapfrog 2026.1.0 que utilicen un objeto de veta con orientación variable, la configuración predeterminada será utilizar únicamente la superficie del muro inferior para mantener la coherencia con los resultados anteriores. Ahora puede editar el objeto para seleccionar la superficie del techo, la superficie del muro o ambas, a fin de aprovechar al máximo esta nueva flexibilidad.

2.3. Validación precisa del modelo con gráficos de franjas

Para la versión 2026.1.0, hemos seguido mejorando el gráfico de franjas en Leapfrog Edge, lo que consolida su papel como herramienta esencial para una validación robusta del modelo. Estas mejoras están diseñadas para ofrecerle mayor capacidad analítica, más flexibilidad y un flujo de trabajo mucho más ágil, con lo cual puede examinar sus estimaciones con mayor precisión y confianza.

- **Análisis más profundo y específico:** ahora puede mostrar valores asociados de un estimador combinado, lo que le permite visualizar diferentes dominios o países con el mismo filtro de consulta aplicado a su modelo de bloques.
- **Análisis del impacto de la preparación de datos:** visualice de forma directa en el gráfico el efecto del tratamiento de sus datos al mostrar datos sin procesar, con valores máximos limitados o desagrupados. Esto le permite ver al instante cómo sus elecciones afectan a la estimación a nivel local.
- **Flujo de trabajo más rápido y eficiente:** hemos incorporado mejoras significativas de rendimiento mediante procesamiento bajo demanda, de modo que los gráficos solo se actualizan cuando realiza un cambio. Ahora también puede duplicar gráficos de franjas complejos con un solo clic, lo que reduce el tiempo de configuración de manera drástica.
- **Creación de gráficos más claros y personalizables:** las mejoras en el etiquetado y la posibilidad de personalizar el estilo y el tamaño de los marcadores lo ayudan a crear gráficos más legibles y listos para presentar, a fin de comunicar mejor sus resultados.

Estas mejoras hacen que el gráfico de franjas sea más dinámico e imprescindible, lo que lo ayuda a validar sus modelos con mayor confianza y eficiencia.

3. Novedades de Leapfrog 2026.1.0

3.1. Datos de perforación

Leapfrog 2026.1.0 introduce nuevas capacidades de análisis de datos y mejora las estadísticas guardadas en una potente interfaz interactiva para el análisis y la generación de informes.

Característica	Cambios
Comparación de composición	
Análisis comparativo para la validación de compósitos	Compare al instante sus datos antes y después de la composición en una nueva vista multigráfico con diagramas de distribución de ley, comparaciones de longitudes de intervalos y una tabla de estadísticas detallada. Esto incluye cálculos de diferencia porcentual, columna de dominio UX, filtrado por estado de compósitos y compatibilidad con columnas de categorías.
Análisis interactivo y contextual	Todos los gráficos de comparación ahora son interactivos en su totalidad: puede aplicar filtros, alternar entre diferentes variables numéricas y vincular selecciones de forma directa con la escena 3D para visualizar los datos en contexto.
Análisis de residuales más profundo	Investigue y cuantifique de forma directa el posible sesgo de ley derivado del tratamiento de los residuales. Ahora puede crear una categoría de residuales para segmentar sus datos y utilizarla en un diagrama de caja o en una tabla de estadísticas, lo que le permite visualizar y reportar con claridad el impacto de sus decisiones.
Estadísticas guardadas	
Carpeta de gráficos guardados en el árbol del proyecto	Los gráficos guardados ahora tienen su propia carpeta dedicada a "Estadísticas guardadas" en el árbol del proyecto. Esto le permite gestionar los gráficos como cualquier otro objeto del proyecto: haga clic con el botón derecho para abrir, copiar, renombrar y ver las relaciones.
Mayor control con filtrado y personalización ampliados	Para un análisis más profundo, hemos ampliado el filtrado por categorías a más tipos de gráficos, incluidos los gráficos de dispersión y gráficos comparativos. Ahora también dispone de un control más detallado sobre la configuración de cada gráfico, como el tamaño de la fuente y la ubicación de la leyenda.
Estadísticas integradas en gráficos univariantes	Ahora puede mostrar estadísticas clave (media, desviación estándar, entre otros) de forma directa en las vistas de gráficos univariantes para obtener imágenes listas para presentar.

Agrupación por columna numérica en la tabla de estadísticas

La tabla de estadísticas ahora permite agrupar por una columna numérica.

Generación acelerada de informes con exportación masiva

Exporte todos los gráficos de la carpeta "Estadísticas guardadas" con un solo clic mediante el botón "Exportar todo". También se ha añadido la exportación de gráficos de dispersión al cuadro de diálogo de exportación masiva.

3.2. Perforación planificada

Característica	Cambios
Planificación pozos individuales	
Ubicación flexible del collar en cualquier superficie o volumen	Las ubicaciones de los collares de los pozos planificados ya no están limitadas a la topografía. Ahora puede situarlos sobre cualquier superficie de su proyecto para una planificación más flexible.
Definición precisa de los pozos con un nuevo modo de planificación "Collar & Target"	Este nuevo modo está diseñado para situaciones en las que tanto la plataforma de perforación como el objetivo están limitados. Ahora puede fijar en 3D tanto las ubicaciones del collar como del objetivo, y Leapfrog calculará de forma automática el buzamiento y el azimut requeridos, incluso cuando se aplique elevación o deriva para tener en cuenta la desviación natural.
Comentarios de sección en la exportación	Las exportaciones del plan de perforación y la trayectoria del pozo ahora incluyen comentarios de sección de pozos direccionales.
Organización de pozos mediante arrastrar y soltar	Basta con que arrastre y suelte los pozos planificados para copiarlos entre diferentes grupos de pozos.
Planificación de pozos en cuadrícula	
Diseño visual y rápido de campañas de perforación con cuadrícula integrada en la escena	Utilice la cuadrícula interactiva de la escena para definir la ubicación, el tamaño y el espaciado de su patrón de perforación. La vista previa de la cuadrícula se actualiza en tiempo real para reflejar sus ajustes en las coordenadas X/Y. Puede activar o desactivar la visibilidad de la cuadrícula.
Restricción del patrón con contornos de límite	Las ubicaciones de los collares se pueden restringir dentro de cualquier polilínea cerrada o línea GIS. El límite puede ser una línea 3D: Leapfrog determina qué collares quedan dentro mediante una proyección vertical plana.
Colocación de collares sobre cualquier superficie o volumen	Al igual que con los pozos individuales, puede colocar los collares de la cuadrícula planificada sobre cualquier superficie, no solo sobre la topografía.
Información instantánea a partir de las estadísticas de los pozos	Las estadísticas de los pozos planificados se generan de forma automática e incluyen el número de pozos, la longitud total, la longitud mínima, la longitud máxima y la longitud media.
Nombres de los pozos y notas	Configure los nombres de los pozos y el orden de las posiciones desde el principio para que se adapte a sus necesidades de nomenclatura. Las opciones incluyen la secuenciación de nombres línea por línea o en orden alternante. También puede añadir notas que se apliquen a todos los pozos de la cuadrícula.

3.3. Modelado y mallas

Característica	Cambios
Modelado geológico	
Explorador de datos estratigráficos	Analice sus datos estratigráficos de entrada en una herramienta personalizada a fin de preparar los datos de sus pozos para el modelado estratigráfico avanzado.
Modelado estratigráfico avanzado	Esta versión introduce una metodología en Leapfrog para definir estratigrafías. El modelado estratigráfico avanzado en el nuevo generador de secuencias permite la creación rápida y compleja de superficies utilizando superficies de referencia y controles de espesor integrados derivados de los datos de perforación.
Pruebas de escenarios mediante copias de modelos combinados	Cree una copia no estática de un modelo geológico combinado, lo que le ofrece mayor flexibilidad a la hora de iterar diseños.
Cambio ágil de la malla de entrada para cualquier superficie del modelo	Ahora puede cambiar la malla de entrada para depósitos, erosiones e intrusiones que se construyeron a partir de mallas, sin necesidad de recrear la superficie en la cronología
Cronología de fallas organizada	Organice las fallas en el árbol del proyecto por cronología en lugar de por orden alfabético, lo que ayuda a construir marcos estructurales más claros.
Modelado estructural	
Discos estructurales a partir de 3 puntos	Ahora puede generar discos estructurales de forma directa a partir de tres puntos seleccionados.
Mallas	
Conservación de atributos en mallas extruidas	Al actualizar una polilínea de origen, ahora se conservan las columnas de atributos de la malla extruida resultante.
Íconos de atributos actualizados	Se han actualizado los íconos de los atributos de malla y volumen para mejorar la claridad.
Modelos de bloques	
Evaluación directa de mallas con atributos	Evalúe las categorías de malla con atributos de forma directa en modelos de bloque sin pasos intermedios.

3.4. Secciones transversales

Secciones transversales más claras, interpretaciones más seguras. Hemos mejorado tanto el aspecto de las secciones como la presentación de los datos para que sus conclusiones sean más coherentes y fiables.

Característica	Cambios
Claridad visual y presentación	
Legibilidad de los gráficos de fondo de pozo	Ahora puede ajustar el grosor de las líneas de las curvas de fondo de pozo, mientras que las escalas claras de los ejes muestran los rangos de valores y las unidades, y eliminan cualquier ambigüedad. También hemos mejorado el comportamiento y la capacidad de respuesta de los ejes.
Coherencia entre las vistas de sección	Las etiquetas de extremo de sección ahora se sincronizan de forma automática entre las vistas de sección, las vistas de banda y las vistas en planta. Para personalizar la visualización, ahora puede mostrar u ocultar los marcos alrededor de las vistas en planta incrustadas.
Navegación más rápida en diseños complejos	Los pozos y los conjuntos de datos relacionados en el árbol de diseño de secciones utilizan ahora prefijos más claros, lo que lo ayuda a orientarse cuando trabaja con diseños grandes y complejos.
Evaluación mejorada de los pozos planificados en secciones	Ahora puede seleccionar pozos planificados de forma individual o filtrados por consulta para proyectarlos en secciones. Esto hace que los pozos planificados sean consistentes con la forma en que se evalúan los pozos en las secciones.
Fiabilidad de los datos en las secciones	
Información más clara sobre los puntos proyectados	Los puntos proyectados ahora muestran contexto adicional, como el ID del pozo, la profundidad y el panel.
Mejor gestión de datos densos en secciones	Ahora puede ordenar los puntos proyectados según múltiples criterios y filtrarlos por panel.
Comentarios sobre proyecciones ambiguas	Cuando un punto puede proyectarse en más de un panel, el panel correspondiente se resalta de forma directa en la vista de sección para una mayor claridad. Una visualización opcional muestra la distancia al plano de sección, y siempre se selecciona el panel más cercano.
Comportamiento alineado con los pozos	Los puntos pueden gestionarse junto con los pozos para utilizar los mismos algoritmos de proyección avanzados.
Precisión y rendimiento equilibrados	Los métodos de proyección se mantienen alineados para los pozos de la misma sección.

Característica	Cambios
Mayor flexibilidad con los pozos planificados	
Evaluación por objeto	Ahora puede seleccionar pozos planificados específicos para su evaluación, lo que le permite un control más preciso sobre lo que se muestra en la sección.
Vista de franjas	La vista de franja cuenta ahora con una estructura de carpetas coherente con la de las secciones. De este modo puede gestionar de forma más intuitiva múltiples conjuntos de evaluaciones de pozos (planificados y reales).
Filtrado por grupos	Aplique filtros de consulta al seleccionar grupos de pozos planificados.
Valores predeterminados más inteligentes para pozos individuales	Al añadir pozos planificados individuales a una sección, ya sean profundos, direccionales o desviados, las partes de evaluación relevantes ahora se seleccionan de forma automática, lo que le permite ahorrar clics.
Actualización automática de diseños existentes	Los diseños antiguos que utilizan el objeto de pozos planificados combinados se actualizan en automático a evaluaciones equivalentes.

3.5. Datos geofísicos

Característica	Cambios
Datos geofísicos	
Importación de mallas magnetotelúricas	Las cuadrículas magnetotelúricas de Geotools™ ahora se pueden importar de forma nativa a Leapfrog.

3.6. Estimación de recursos

Característica	Cambios
Nuevo flujo de trabajo de preparación de datos	
Nueva estructura de carpetas	Una nueva carpeta de conjuntos de datos de preparación proporciona un espacio específico y organizado para todo su flujo de trabajo de preparación de datos.
Desagrupación	Corrija el sesgo espacial por dominio o en todo el conjunto de datos (global). Además, la comparación de desagrupación se puede utilizar para revisar el impacto de diferentes estrategias de desagrupación.
Límite	Defina sus umbrales con confianza utilizando una gama de herramientas analíticas, incluidos gráficos de contenido de metales por ley con interacción 3D completa para obtener información espacial. La comparación de límites máximos permite el análisis estadístico de diferentes escenarios de límites máximos.
Conjunto de datos de estimación	Este objeto contiene sus datos preparados y validados, y ofrece una forma más flexible y escalable de gestionar sus entradas de estimación, en especial en proyectos con datos de pozos que se actualizan de manera continua o con estimadores de múltiples dominios.
Orientación variable	
Selección flexible de la superficie de la veta	Ahora puede seleccionar qué superficies de un sistema de vetas (el techo, el piso o ambos) se utilizan para influir en la orientación de las variables, lo que permite obtener resultados de orientación de variables más representativos y personalizados, en especial en geometrías de vetas complejas.
Gráficos de franjas	
Comparación de múltiples valores asociados	Seleccione y visualice múltiples valores asociados de manera simultánea en gráficos de franjas. Ahora también se pueden mostrar valores asociados para estimadores combinados.
Análisis de preparación de datos	Los valores de limitación y desagrupación están ahora disponibles como valores asociados, lo que le permite visualizar el impacto local de sus elecciones de preparación de datos.
Filtrado preciso	Ahora puede aplicar filtros de consulta de forma directa a los elementos seleccionados y añadir filtros desde la lista de elementos seleccionados.

Gráficos claros y listos para informes

Los nuevos ajustes de estilo de gráficos, el etiquetado mejorado de los ejes, la función de copiar al portapapeles y la mejora general de la legibilidad optimizan y aceleran su flujo de trabajo de generación de informes.

Mejora del rendimiento

Al eliminar evaluaciones de un gráfico, Leapfrog ya no reprocessa el objeto por completo.
